



**EDIFÍCIO LABORATORIAL DE PESQUISAS FLORESTAIS:  
APLICANDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA OTIMIZAR RECURSOS  
FLORESTAIS EM MATERIAIS AVANÇADOS EM CONSTRUÇÕES EFICIENTES**

Rosilene Vantroba

Andressa Maria Woytowicz Ferrari

**RESUMO**

A proposta deste trabalho é a elaboração de um Edifício Laboratorial de Pesquisas Florestais, com o objetivo de impulsionar o uso da madeira engenheirada, aliando eficiência estrutural a preocupações ambientais. O reconhecimento da madeira como material de construção sustentável e eficiente está crescendo, o que impulsiona a adoção de práticas mais ecológicas. Novos sistemas construtivos e avanços na arquitetura estão transformando a madeira em uma escolha sofisticada e valorizada na construção moderna. O projeto é voltado para profissionais especializados em madeira engenheirada, incluindo pesquisadores, arquitetos, engenheiros e biólogos, abrangendo todo o ciclo produtivo, desde o manejo sustentável até a aplicação final. Além disso, o edifício serve como um espaço de aprendizado para estudantes interessados em áreas relacionadas à madeira engenheirada, oferecendo laboratórios, workshops e eventos. Investidores têm destaque em eventos de apresentação de novos produtos, facilitando o networking e promovendo parcerias estratégicas. O ambiente busca integrar profissionais, estudantes e investidores, estimulando colaborações e investimentos em soluções inovadoras para a construção civil com foco no uso da madeira engenheirada.

**Palavras-chave:** Eficiência. Madeira Engenheirada. Inovação.

**FORESTRY RESEARCH LABORATORY BUILDING: APPLYING SCIENCE AND  
TECHNOLOGY TO OPTIMIZE FOREST RESOURCES IN ADVANCED  
MATERIALS AND EFFICIENT CONSTRUCTIONS**

**ABSTRACT**

The purpose of this work is to design a Forestry Research Laboratory Building, with the aim of promoting the use of engineered wood, combining structural efficiency with environmental concerns. The recognition of wood as a sustainable and efficient building material is growing, which is driving the adoption of greener practices. New construction systems and advances in architecture are making wood a sophisticated and valued choice in modern construction. The project is aimed at professionals specializing in engineered wood, including researchers, architects, engineers and biologists, covering the entire production cycle, from sustainable management to final application. In addition, the building serves as a learning space for students



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

interested in areas related to engineered wood, offering laboratories, workshops and events. Investors are highlighted at events to present new products, facilitating networking and promoting strategic partnerships. The environment seeks to integrate professionals, students and investors, stimulating collaborations and investments in innovative solutions for civil construction with a focus on the use of engineered wood.

**Keywords:** Efficiency. Engineered wood. Innovation.



## 1 INTRODUÇÃO

Recentemente, aumentaram significativamente as pesquisas sobre o uso da madeira em elementos estruturais e de vedação na construção civil, devido à sua sustentabilidade e capacidade renovável. Esse aumento só foi possível com o avanço de tecnologias industriais que permitiram novas aplicações e produção em larga escala. Neste contexto, este trabalho propõe o anteprojeto arquitetônico de um edifício laboratorial de pesquisas florestais em Ponta Grossa-PR, focado na pesquisa de espécies para a fabricação de madeira engenheirada.

Segundo o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF, 2016), cerca de 58% do território brasileiro é coberto por florestas, responsáveis por grande parte da madeira produzida para fins industriais (IBÁ, 2023). Apesar da abundância de recursos florestais e alta produtividade, a madeira é pouco utilizada na construção civil no Brasil, sendo mais empregada em andaimes, fôrmas de concreto, móveis, esquadrias e acabamentos (SHIGUE, 2018). No entanto, em outras partes do mundo, a madeira é amplamente explorada como material sustentável na construção civil. As construções em madeira em países como Estados Unidos, Canadá, Finlândia, etc. passaram por um processo evolutivo diferente do Brasil, surgindo uma ampla indústria de componentes voltadas à madeira (MEIRELLES, 2014).

No sistema construtivo wood frame, a estrutura é formada por um entramado leve de pequenas peças que compõem paredes e pisos, destacando-se pela rapidez e facilidade de montagem (MEIRELLES, 2014). Outra técnica promissora é a madeira engenheirada, como a madeira laminada cruzada (CLT), composta por camadas ortogonais de madeira serrada, oferecendo alta rigidez, capacidade de carga, desempenho acústico e térmico, e elevada resistência ao fogo, sendo utilizada em lajes e paredes (PERSSON et al., 2021).

As florestas plantadas ajudam a reduzir a extração de madeira nativa e diminuem a concentração de gases de efeito estufa. Comparado a edifícios de concreto, os edifícios de madeira têm melhores resultados em relação às emissões atmosféricas.

Nesse ínterim, um estudo realizado por Leif Gustavsson e Roger Sathre na Suécia mostrou que a construção de edifícios em concreto consome muita energia e emite grandes quantidades de CO<sub>2</sub>, enquanto a construção com madeira tem um impacto ambiental significativamente menor. O estudo analisou diversos parâmetros, como produção de cimento,



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

reciclagem de aço, secagem de madeira serrada, transporte de materiais e uso de biocombustíveis de resíduos de madeira.

A produção de cimento gera altas emissões de CO<sub>2</sub> devido às reações químicas envolvidas. Em contraste, a construção com madeira apresenta emissões negativas devido ao uso de biocombustíveis e materiais à base de madeira. O balanço de CO<sub>2</sub> é mais favorável para a madeira, com uma redução de -44,2 toneladas de CO<sub>2</sub> em comparação com -16,5 toneladas para o concreto, destacando a vantagem ambiental da construção em madeira.

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (IBA), o Paraná possui uma área de floresta plantada de 966.657 ha, representando cerca de 12% da área de floresta plantada no Brasil. Dados da Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal (APRE) de 2022 destacam a importância dos sete polos florestais do Paraná, fornecendo informações sobre negócios, espécies plantadas, produção e consumo de madeira em cada região. O polo florestal de Ponta Grossa inclui as cidades de Balsa Nova, Campo Largo, Campo Magro, Carambeí, Castro, Fernandes Pinheiro, Ipiranga, Palmeira, Ponta Grossa, Porto Amazonas, São João do Triunfo e Teixeira Soares (APRE, 2022).

O polo de Ponta Grossa possui 9% das florestas plantadas do Paraná, com predominância de pinus, sendo produtor e consumidor devido à presença de grandes empresas de painéis reconstituídos e serrarias (APRE, 2022). Seis municípios concentram 81% dessa área plantada. O Valor Bruto da Produção florestal do polo é de aproximadamente R\$223 milhões, com Campo Largo contribuindo com 33% (DERAL, 2021).

Uma pesquisa de Erich Shigue (2018) detalha empresas da cadeia produtiva da madeira para construção civil, com foco em Ponta Grossa. Entretanto, atualmente existem no município muitas outras empresas com foco na comercialização de madeira, seja como matéria-prima, ou como produto, o que confirma o crescimento deste setor nos últimos anos. Além das empresas levantadas nas tabelas apresentadas, foram constatadas outras 64 empresas vinculadas ao comércio de madeira na cidade de Ponta Grossa, segundo dados Econodata, 2024.

O polo madeireiro de Ponta Grossa inclui empresas importantes que atendem os mercados regional, nacional e de exportação. Contudo, há uma necessidade de maior ênfase em pesquisa sobre florestas plantadas para promover a sustentabilidade no setor,



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

especialmente numa região com alta demanda por madeira. O setor de construção civil no Brasil, dominado pela alvenaria de blocos cerâmicos, tem crescido significativamente, com o PIB do setor aumentando 12,62% em 2021 e 6,85% em 2022 (FEICOM, 2023). Em Ponta Grossa, a construção civil cresceu cerca de 18% entre 2018 e 2021, de acordo com o Relatório Anual de Informação Social (RAIS, 2022), mas a construção em madeira ainda é pouco utilizada. A criação de um laboratório para desenvolver tecnologias e produtos sustentáveis em madeira, como madeira engenheirada, poderia fortalecer o uso da madeira na construção civil e torná-la mais acessível financeiramente. Empresas como Urbem, Crosslam e Rewood, que produzem madeira engenheirada e CLT, já estão atuando no Brasil, principalmente perto das grandes capitais.

Os dados indicam uma carência de pesquisas florestais focadas na construção em madeira, apesar do vasto potencial consumidor no Brasil e no exterior. A análise também revela uma demanda crescente no setor da construção civil na região, mas com limitações nos recursos para outros métodos construtivos. Portanto, é necessário um local para promover pesquisas e desenvolvimento no setor da madeira como método construtivo, melhorando a produção e a qualidade das espécies arbóreas. Erich Schaitza, da Embrapa Florestas, enfatiza que o uso da madeira como material construtivo está crescendo globalmente devido às suas menores emissões comparadas a outros materiais.

O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver o anteprojeto arquitetônico de um edifício laboratorial de pesquisas florestais, localizado na cidade de Ponta Grossa – PR, empregando a utilização de técnicas sustentáveis na construção, como também visando a qualidade de vida dos usuários. Com a finalidade de atingir os objetivos gerais, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: Estabelecer como público-alvo as empresas do setor madeireiro na região, bem como fábricas que detém a madeira como matéria prima, empresários, empreendedores e profissionais independentes, visando planejar espaços integrados e privados que atendam todas as suas necessidades; projetar um edifício eficiente, promovendo a sustentabilidade em estratégias projetuais; projetar espaços biofílicos, com a finalidade de integração da natureza ao espaço fornecido; projetar espaços de trabalho acessíveis que forneçam qualidade de vida aos colaboradores, incentivando o bem-estar físico com conforto funcional, ergonômico, térmico, acústico e lumínico; definir um terreno na



## III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

cidade de Ponta Grossa, próximo aos setores alvo, levando em conta suas condicionantes e o entorno, além da legislação vigente na cidade.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e analisada a viabilidade de construção de um edifício laboratorial de pesquisas florestais em Ponta Grossa. Isso incluiu um estudo sobre empresas madeireiras locais e seus produtos, além de uma pesquisa exploratória sobre o setor da construção civil na região. Houve também uma visita *in loco* para analisar o lote e seu entorno, considerando equipamentos urbanos, condicionantes do terreno e zoneamento.

Pesquisas documentais na prefeitura sobre o Plano Diretor e o Código de Obras Municipal foram feitas, além da obtenção de dados territoriais, socioculturais e do arquivo DWG da área. Projetos correlatos nacionais e internacionais de laboratórios florestais foram estudados como referência. Com base nesses dados, foram desenvolvidos o conceito, programa de necessidades, estudo dos direcionamentos legais, organograma e fluxograma.

A implantação e volumetria foram definidas através de croquis, culminando no anteprojeto arquitetônico do edifício, que inclui todos os desenhos necessários para sua compreensão, como plantas baixas, cortes, elevações, detalhamentos específicos e perspectivas em 3D.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A partir da metade do século XIX, o Brasil experimentou grandes mudanças socioeconômicas que transformaram a construção civil (SHIGUE, 2018). A chegada de novos grupos étnicos trouxe novos conhecimentos sobre o uso da madeira na arquitetura (MELO, 2022). Esse contexto gerou uma alta demanda na construção civil para acomodar o



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

crescimento populacional, expandir as cidades e desenvolver infraestrutura para novas áreas e escoamento de produção.

Com o surgimento das primeiras construtoras, que empregavam principalmente mão de obra imigrante, e a importação de equipamentos europeus, surgiram também as primeiras serrarias, que aprimoraram o uso da madeira (CESAR, 1991). A madeira serrada com esses equipamentos ofereceu melhor acabamento e precisão, resultando em esquadrias de maior qualidade, assoalhos com junções mais refinadas e o desenvolvimento de elementos ornamentais e móveis finos (REIS FILHO, 2006). No final do século XIX, imigrantes europeus ocuparam o oeste do Paraná, inicialmente explorando erva-mate e, posteriormente, instalando serrarias com a abertura de estradas. A abundância de madeira e a infraestrutura desenvolvida permitiram o estabelecimento de várias empresas na região, que exportavam principalmente para os EUA e a Europa, além de contribuir para a construção de vilas e cidades locais, utilizando a madeira como principal material (SILVA, 2010).

Durante o período de imigração, as construções variavam conforme a origem dos imigrantes, com exemplos como as casas polonesas, que tinham sótãos e lambrequins na fachada, e o estilo enxaimel dos alemães, predominante em Santa Catarina. A introdução de serrarias permitiu a padronização dos componentes de madeira e facilitou a disseminação desse material na arquitetura popular do Sul (ZANI, 2013). Após o auge da imigração, surgiu a preocupação com o desmatamento, especialmente de araucária no Paraná. Em 1934, o Decreto 23.793/34, sancionado por Getúlio Vargas, foi criado para regulamentar o uso das florestas, reconhecendo-as como um bem de interesse social (SANTOS FILHO, 2015).

O plantio comercial de árvores no Paraná começou na década de 1940 devido à crescente escassez florestal. Em 1943, começou o plantio de eucalipto e araucária, seguido pelo pinus em 1951, expandindo as reservas florestais plantadas nas décadas seguintes (SILVA, 2010). Com a queda na exportação de erva-mate a partir de 1930, a exploração da madeira e a instalação de serrarias cresceram rapidamente. A ferrovia desempenhou um papel crucial no ciclo da madeira, contribuindo para a construção de muitas cidades nesses estados com recursos da araucária (KOHLRAUSCH, 2007). O ciclo da madeira moldou a configuração urbana da cidade com serrarias próximas à ferrovia e empresas exportando



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

grandes volumes de madeira. A indústria Wagner, por exemplo, produzia chapas de compensado em grande escala para formas de concreto (KOHLRAUSCH, 2007).

Na metade do século XX, a exploração da madeira de araucária foi substituída pelo reflorestamento de *Pinus elliotis*, e a produção contribuiu significativamente para a construção de Brasília, impulsionando a economia (KOHLRAUSCH, 2007). A urbanização acelerada e o crescimento populacional aumentaram a demanda na construção civil, levando à introdução de novas tecnologias, como tijolos de seis e oito furos, lajes mistas, louças sanitárias e telhas de fibrocimento (CASTRO, 1986). Nesse período, foram estabelecidas a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em 1934 e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 1940, e houve a regulamentação das profissões de arquiteto e engenheiro (CESAR, 1991).

O período de consolidação do modernismo no Brasil atingiu seu auge na década de 1960 com a construção de Brasília (SANTOS, 2008). Esse avanço foi impulsionado pela grande demanda na construção civil, a organização profissional, a produção industrial de matérias-primas e o desenvolvimento da arquitetura moderna. O concreto armado, versátil e ideal para obras como barragens e edifícios de múltiplos pavimentos, tornou-se popular entre arquitetos e engenheiros, permitindo a criação de formas modernas (TELLES, 1993). A substituição gradual da madeira pelo concreto também foi influenciada pela mudança na mão de obra: trabalhadores imigrantes qualificados foram substituídos por mão de obra nacional menos qualificada, oriunda das zonas rurais (CESAR, 1991).

O surgimento do concreto armado, conhecido por sua resistência, durabilidade e capacidade de suportar edifícios maiores e mais altos, levou a um preconceito crescente contra o uso da madeira como material estrutural (BASTOS, 2019). A madeira foi relegada a uma posição secundária na construção devido a mitos sobre sua falta de durabilidade, resistência ao fogo e a ideia de que seria adequada apenas para construções provisórias ou de menor qualidade (BASTOS, 2019).

A "perda de espaço" da madeira de construção no Brasil atribuída a preconceitos culturais e falta de incentivos, como a ausência de tecnologia avançada, capacitação de profissionais e legislação adequada (NÚCLEO DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIA DA MADEIRA, 2018). No entanto, segundo Prado (2020), recentemente tem havido um aumento





### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

notável na produção de estruturas arquitetônicas em madeira no Brasil, estruturas como Madeira Laminada Colada (MLC) e Cross Laminated Timber (CLT), tem aumentado recentemente. Exemplos como as Moradias Infantis Canuanã (Figura 1), premiadas internacionalmente, mostram que o Brasil tem potencial para criar obras arquitetônicas notáveis com madeira, apesar da predominância do concreto.

**Figura 1 – Moradias Infantis**



Fonte: Archdaily (2017)

O Paraná é um estado privilegiado quando se trata de florestas plantadas, segundo o chefe-geral da Embrapa Florestas, Erich Schaitza, que também afirma que as florestas paranaenses crescem muito melhor que em qualquer outro ponto do Brasil:

Os maiores rendimentos, as maiores produtividades de florestas estão no Paraná [...] regiões onde encontramos um profissionalismo muito grande para produzir florestas e outras em que não há toda essa capacidade técnica na produção. Isso acaba desequilibrando a produtividade [...] E isso acontece não só em função das pessoas não serem capacitadas, mas também de algumas áreas que nunca trabalharam com florestas, tudo é mais difícil, os viveiros não são bem estruturados, o material genético não é bem identificado para cada lugar (Schaitza, 2018).



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

Por isso, de acordo com Schaitza (2018), parcerias entre setor privado e instituições de pesquisa são essenciais para o desenvolvimento contínuo da indústria florestal. Em uma visita técnica realizada na Embrapa Florestas, em Colombo - PR, Edilson Batista de Oliveira (pesquisador e Doutor em Engenharia Florestal) observa que há uma necessidade de maior estímulo à pesquisa, especialmente para aplicações como a madeira engenheirada na construção civil, que possui grande potencial econômico e espaço para crescimento.

Para acompanhar o cenário evolutivo de práticas responsáveis do mundo, o Brasil possui recursos florestais suficientes para alavancar a cultura da madeira na construção civil (MELO, 2022). Para que isto seja possível, os arquitetos precisam, antes de tudo, entender a madeira, conhecê-la e reconhecê-la para, enfim, projetarem de acordo com a sua essência.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O projeto está situado no estado do Paraná, na cidade de Ponta Grossa, no bairro Caracará. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população de Ponta Grossa é estimada em 358.367 habitantes, com uma densidade populacional de 174,41 habitantes por km<sup>2</sup>. O lote está inserido na via Contorno Leste, junto a uma outra via, que por ser relativamente nova ainda não apresenta nome definido. A escolha deste terreno se deu por conta de estar inserido numa rota madeireira, com fácil acesso da rodovia, como também da Zona Industrial, além de estar próximo da área central da cidade.

De outro ângulo, ao analisar o terreno do projeto, pode-se afirmar que este tem 16.409,48m<sup>2</sup>, disposto em um desenho retangular. A topografia natural do terreno escolhido demonstra baixa declividade, porém, o fato do terreno ter um formato demasiado longitudinal acaba disfarçando o grande desnível que ele abrange. Ademais, os ventos predominantes são vindos da direção nordeste da cidade. Por conta de seu terreno ter acesso por duas vias diferentes, sendo uma delas curva acentuada, recebe insolação a maior parte do dia, principalmente na fachada leste, onde se encontram as estufas. Com esses detalhes, a escolha das técnicas construtivas que envolvem iluminação e ventilação no projeto foram desenvolvidas, visando a melhor eficiência do ambiente.



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

Ao analisar o zoneamento da área em questão, constatou-se que a maior porção do terreno está inserida na Zona Mista 2. Também foi visto que há Zona de Preservação Permanente na parte norte do terreno, que não permite construções a 15m de distância de ambos os lados do corpo hídrico que corta a região de estudo. Foi constatado também a proximidade da Zona Especial de Interesse Social, e a Zona Mista 1. Outro fato relevante é a proximidade com a Zona Especial de Logística, que abrange vias importantes para o tráfego de produtos como a madeira, visto que a área detém várias empresas do setor madeireiro, interligando a Zona Industrial com o terreno. Esse fato pode beneficiar os usuários do Edifício Laboratorial de Pesquisas Florestais, na questão dos acessos e da logística.

Dado exposto, a proposta do projeto é implantar um edifício de pesquisa florestal, que vise contribuir para os estudos no setor da madeira engenheirada na construção civil. Levando em conta as informações coletadas a respeito do tema o conceito adotado no projeto foi a “Raiz”, que simboliza, de forma mais profunda, tanto a função do edifício quanto sua conexão com o meio ambiente e os princípios de sustentabilidade. Assim como as raízes nutrem e sustentam uma planta, o projeto pretende apoiar e estimular o crescimento de ideias inovadoras e soluções tecnológicas para a construção.

Essa metáfora convida à reflexão sobre o papel fundamental da pesquisa científica como base sólida para o avanço no uso da madeira como material de construção. Os diferentes setores do projeto foram organizados para facilitar a colaboração entre pesquisadores, estudantes e profissionais, criando um fluxo de troca de conhecimento semelhante ao movimento das raízes que alimentam a planta até emergir à superfície. Essa configuração promove não apenas o desenvolvimento de projetos inovadores, mas também garante que a essência do projeto, pautada na pesquisa e na sustentabilidade, seja refletida em cada nível de interação dentro do espaço.

O projeto se diferencia pela forte ênfase no uso de materiais naturais, como a madeira, e na adoção de técnicas sustentáveis que asseguram a eficiência energética e hídrica. Entre as soluções implementadas, destacam-se a incorporação de painéis solares e sistemas de captação de água da chuva, além de outras práticas voltadas à sustentabilidade.

A estrutura da edificação é composta por madeira laminada colada (MLC) e madeira laminada cruzada (CLT), ambas provenientes de fontes de reflorestamento. Essas escolhas



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

não apenas reforçam o compromisso com a sustentabilidade do projeto, mas também oferecem vantagens técnicas importantes. A MLC foi utilizada na construção das vigas e pilares, enquanto a CLT tem um papel fundamental na vedação da edificação, além de ser utilizada nos pisos.

**Figura 2** – Perspectiva isométrica do edifício



Fonte: Autora, (2024)

Na parte externa do setor educacional, ao lado norte do terreno, encontram-se pilares orgânicos, que são inspirados nas raízes. Esses pilares “nascem” de uma base sólida e se ramificam sustentando o beiral do edifício. A escolha dessa geometria não convencional tem o objetivo de capturar a atenção das pessoas, evidenciando que a madeira, além de ser um material sustentável, é extremamente versátil e capaz de dar vida a formas dinâmicas e inovadoras. Essa abordagem desafia a noção tradicional de pilares retos e rígidos, convidando o público a reconsiderar as possibilidades da construção em madeira e a se surpreender com a harmonia entre tecnologia e estética na arquitetura contemporânea.

A maior parte do edifício é revestida em uma pele de vidro, que é estruturada por meio de esquadrias de alumínio. O controle da insolação é pensado tanto pelo vidro laminado refletivo incolor, quanto pelos beirais que resultam em uma combinação de sombreamento e aproveitamento inteligente da luz natural, ajudando a diminuir o consumo de energia e promovendo um ambiente de alta performance energética, sem abrir mão da funcionalidade e do bem-estar.

Já o setor laboratorial é revestido externamente por paredes de vedação em CLT, na sua forma natural, somente com impermeabilizantes necessários. Toda a parte interna do



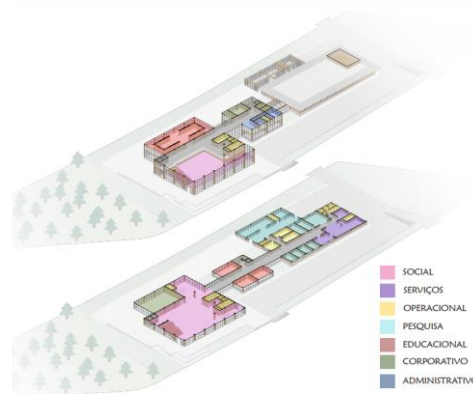
### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

edifício também buscou manter a madeira aparente, justamente por chamar a atenção dos usuários para a beleza natural do produto.

Em relação ao piso do projeto, foram escolhidos materiais apropriados para cada ambiente. Revestimentos de porcelanato técnico foram selecionados para todos os ambientes internos, garantindo durabilidade e facilidade de manutenção. Já na área das estufas, buscou-se manter o *paver*, para fins de higienização.

A setorização do projeto (Figura 3), planejada para conduzir seu desenvolvimento em metáfora às raízes, foi distribuída em: serviços; educacional; corporativo; pesquisa; social; operacional; administrativo e circulação. A união desses setores permite que o edifício funcione como uma “engrenagem” que trabalha como um todo. O monitoramento da matéria-prima, desde o cultivo até o produto, é fundamental para assegurar a qualidade dos materiais utilizados na construção civil. Esse processo inicia-se com a chegada dos insumos (no setor de serviços), como mudas de espécies vegetais e toras de madeira, ao edifício, em que passam por análises minuciosas e pesquisas detalhadas (setor de pesquisa). Após rigorosos testes de resistência e segurança (setor operacional), os materiais são aprovados para uso (setor administrativo). Com essa etapa concluída, inicia-se um processo de ensino e aprendizado (setor educacional), que inclui o compartilhamento de técnicas entre as equipes (setor corporativo), aprimorando o fluxo de produção e garantindo que o produto atenda às exigências do setor da construção civil. Por último, após passar por todas essas fases de controle e desenvolvimento, o produto é lançado no mercado (setor social).

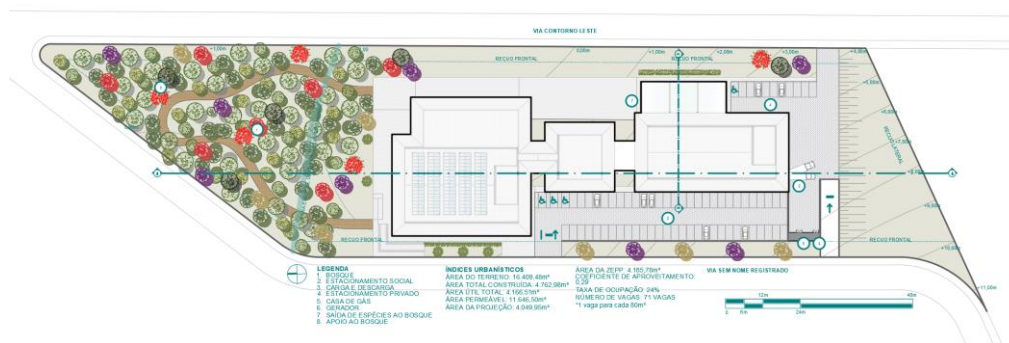
**Figura 3 – Setorização do edifício**



Fonte: Autora, (2024)

A implantação da edificação foi posicionada em três patamares do terreno, que foram feitos com a finalidade de preservar parte da topografia original, minimizando a necessidade de cortes e aterros excessivos e reduzindo o impacto ambiental.

**Figura 4 – Implantação do edifício**



Fonte: Autora, (2024)

Os acessos de veículos e pedestres foram projetados de forma a facilitar a mobilidade, dessa forma, as entradas para o estacionamento e serviços estão posicionadas na via de menor movimento, que ainda não apresenta nome definido, por tratar-se de uma via nova. Para pedestres, foram criadas duas entradas principais, pelo *hall* de exposição, como também escadas e rampas que permitem o acesso à rua. Além disso, o acesso de funcionários e colaboradores é feito pelo estacionamento privado, que possui acesso pela entrada de serviços. A entrada de funcionários é pela circulação das estufas, contendo catracas de passagem.

O paisagismo do projeto desempenha um papel fundamental. As espécies escolhidas foram selecionadas com base na vegetação típica da Floresta Ombrófila Mista, que resgata a conexão histórica com a paisagem natural do Paraná. Essa escolha remete ao passado madeireiro da região, quando vastas áreas de mata nativa foram exploradas pela indústria da madeira, impulsionando o desenvolvimento econômico. A escolha de utilizar a espécie Erva-Mate no paisagismo do projeto é uma homenagem ao papel histórico dessa planta na transformação econômica e social da região. A erva-mate foi uma das principais mercadorias comercializadas no Paraná, especialmente entre o final do século XIX e o início do século XX, período em que a cidade se consolidou como um importante entroncamento comercial.



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

Esse ciclo econômico impulsionou o desenvolvimento de rotas de transporte e infraestrutura para a exportação da erva, o que, por sua vez, fomentou o crescimento de outras atividades, como o setor madeireiro.

Como dados urbanísticos, o projeto conta com 71 vagas de estacionamento, sendo 4 delas PCD. A área total construída contém 4.762,98m<sup>2</sup> e mantendo uma área permeável de 11.646,50m<sup>2</sup>.

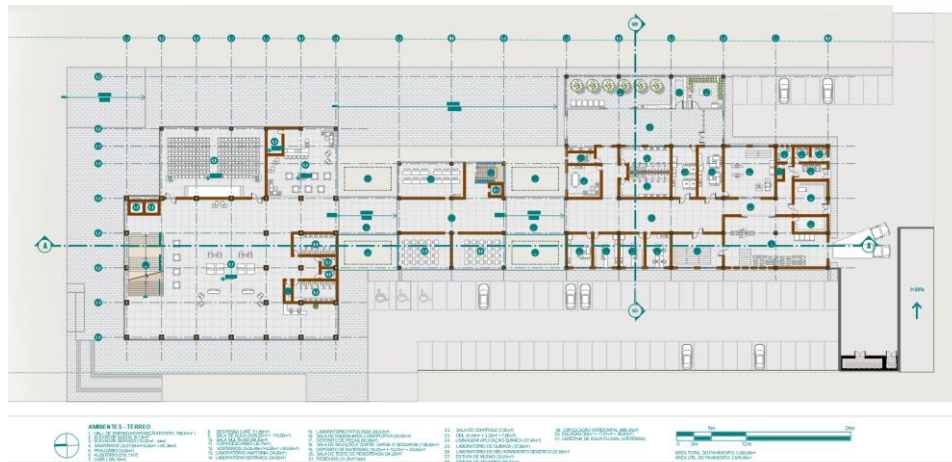
O edifício apresenta dois pavimentos, térreo e superior. No pavimento térreo, visto na Figura 4, percebe-se a patamarização do terreno, que foi feita em três partes, sendo interligadas por rampas. Conforme os patamares vão subindo (para o setor de laboratórios), o pé direito diminui, mantendo a qualidade e conforto dos usuários. Isso acontece para o pavimento superior manter-se no plano, sem a necessidade de rampas.

Também no térreo (Figura 5), foi feito todo o setor de pesquisa, estrategicamente posicionado para garantir praticidade no manuseio de materiais e na condução de estudos. As salas de aula foram alocadas no térreo, assim como o auditório e café. O *hall* de exposição serve como um grande *foyer* para eventos no auditório. A sua imponência foi com o intuito de chamar a atenção dos visitantes, como também foi projetado com foco no conforto, especialmente em ocasiões que envolvem muitos convidados, proporcionando espaço suficiente para circulação e convivência, sem comprometer a fluidez dos eventos. Este espaço multifuncional é o coração social do térreo, no qual o conhecimento, a interação e a troca de ideias propiciam perfeita harmonia.

**Figura 5** – Planta baixa térrea



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias



Fonte: Autora, (2024)

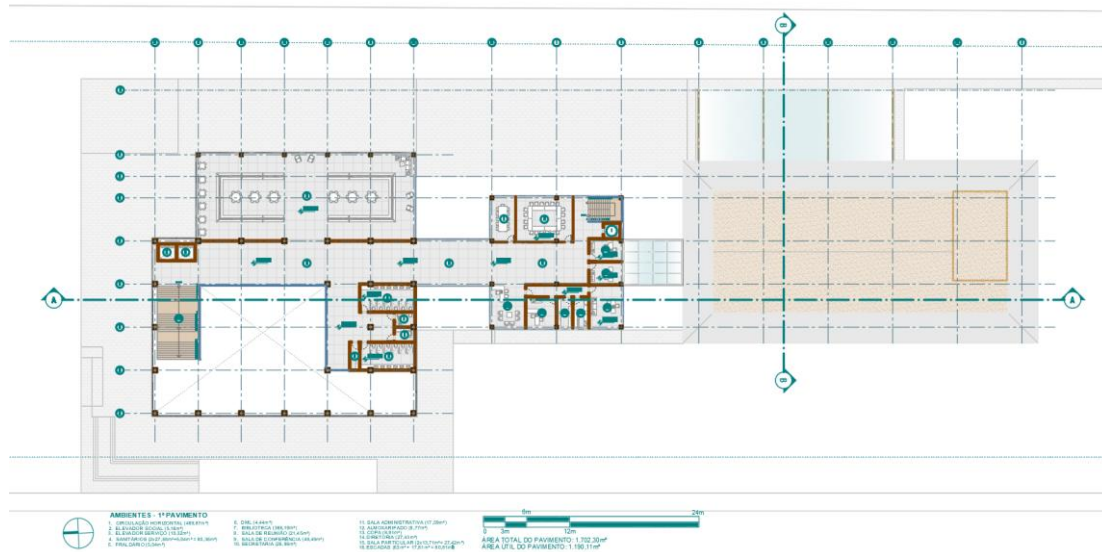
No pavimento superior (Figura 6), localiza-se a biblioteca, um amplo espaço com cerca de 366 m<sup>2</sup>. Este ambiente é caracterizado por suas prateleiras de design curvo, que evocam a imagem do crescimento orgânico das raízes, uma alusão ao desenvolvimento e à conexão da madeira com a terra. Essa escolha estética representa, de forma sutil, o desenvolvimento do conhecimento, assim como a conexão profunda entre o saber e o meio natural. Além da biblioteca, o pavimento abriga o setor administrativo e corporativo, que inclui salas de reuniões, conferências e espaços privados para pesquisadores, proporcionando um ambiente funcional e integrado para atividades profissionais e acadêmicas.

**Figura 6** – Planta baixa 1º pavimento





### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias



Fonte: Autora, (2024)

Em conclusão, o edifício foi concebido com o propósito de contribuir significativamente para as pesquisas e estudos no setor da madeira engenheirada, uma tipologia já amplamente adotada em diversos países. Com o Brasil possuindo recursos naturais abundantes e uma vasta área florestal, é fundamental estabelecer um edifício de pesquisa florestal que potencialize essas vantagens. Tal iniciativa não só promoverá a inovação e o desenvolvimento sustentável no uso da madeira, mas também fortalecerá a indústria nacional, colocando o Brasil em uma posição de destaque no cenário global da construção sustentável.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo se propôs a destacar que o Brasil possui recursos florestais em quantidade suficiente para impulsionar o uso da madeira na construção civil. Essa ascensão exige uma ênfase na pesquisa e estudo florestal sobre o potencial da arquitetura em madeira, assim como, promover a capacitação dos profissionais ligados à construção civil, advogar por políticas que incentivem o uso da madeira e, por último, transformar os paradigmas culturais negativos existentes em relação ao desempenho das estruturas de madeira. Dessa forma, essa



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

abordagem pode se configurar como um caminho promissor para impulsionar a pesquisa e inovação no setor da construção civil. Diante disto, foi possível verificar que a premissa levantada nesse trabalho não se limita somente a práticas sustentáveis, mas também como forma de estabelecer princípios e voltar às origens locais.

O projeto elaborado, ao adotar uma abordagem sustentável e funcional, tem o potencial de impactar de maneira positiva os estudos e a pesquisa, posicionando o edifício como um exemplo eficiente e viável para a educação. Com isso, não apenas satisfaz as necessidades regionais de construção civil, mas igualmente destaca o potencial brasileiro para a inovação da arquitetura em madeira, como forma sustentável e ecológica. Além dos princípios de sustentabilidade, a madeira se destaca por sua versatilidade, sua capacidade de evocar sensações e experiências sensoriais, e por proporcionar uma reconexão profunda entre o ser humano e a natureza, o que a torna um material singular e extraordinário.

#### REFERÊNCIAS

BASTOS, Nuno Manuel Martins de Carvalho. **Construção em Madeira - Preconceito Nacional ou Inadequação? processos atuais: da conceção à execução.** 2019. 223 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Pesquisa, Universidade do Porto, Porto, 2019. Cap. 4.

CASTRO, Carolina M.P. de. **Papel da tecnologia na produção de habitação popular - estudo de caso: C.H. José Bonifácio.** São Paulo, 1986. 473p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

CESAR, Sandro Fabio. **As Estruturas Hauff de Madeira no Brasil.** Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Planejamento. Universidade de São Paulo, São Carlos, 1991

DERAL – Departamento de Economia Rural. Valor bruto da produção. Vol.1 N°1. Curitiba, 2021.



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

GUSTAVSSON, L.; SATHRE, R. *Variability in energy and carbon dioxide balances of wood and concrete building materials. Building and Environment*, v. 41, p. 940-951, 2006.

IBA – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. Relatório anual 2023. ESG Tech, 2023.

KOHLRAUSCH, Arlindo Jonas Fagundes. **Introdução à história da arquitetura de Ponta Grossa: as casas de madeira - 1920 a 1950**. 2007. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Cap. 1.

LISTA de empresas com comércio varejista de madeira: em Ponta Grossa. 2024. Econodata. Disponível em: <[www.econodata.com.br](http://www.econodata.com.br)>. Acesso em: 25 mar. 2024.

MEIRELLES, Celia Regina Moretti. **Tecnologia das construções em madeira: sustentabilidade do processo construtivo**. 2014. 141 f. Monografia (Especialização) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Pesquisa, Mackenzie, São Paulo, 2014. Disponível em: <[adelphapi.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/contente](http://adelphapi.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/contente)>. Acesso em: 16 mar. 2024.

MELO JÚNIOR, João Carlos Ferreira de et al. **Madeiras construtivas na Arquiteura Colonial (Séc. XIX) do planalto norte de Santa Catarina**. 10. ed. Joinville: Editora Científica, 2022. 2 v. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220508896.pdf>> . Acesso em: 27 mar. 2024.

NÚCLEO DA MADEIRA. **Cadeira Construtiva da Madeira**. Folheto digital. São Paulo: Núcleo de Referência em Tecnologia da Madeira, 2018.

PERSSON,P.;FLODÉN,O.; DANIELSSON, H.;PEPLOW,A.;ANDERSEN, L.V. *Improved low-frequency performance of cross-laminated timber floor panels by informed material selection*. AppliedAcoustics, v. 179, p. 1-14, 2021.

PONTA GROSSA 2043: Plano estratégico de desenvolvimento sustentável: RAIS. Ponta Grossa: 2023. 377 p.

REIS FILHO, Nestor Goulart. **Quadro da arquitetura no Brasil** (11 ed.). São Paulo: Perspectiva, 2006.

REVISTA GRANDES CONSTRUÇÕES (São Paulo). **Construção civil deve apresentar crescimento de 1,2% em 2023 e 2,9% em 2024**. 2024. Disponível em: <[www.feicon.com.br/pt-br/blog/construtores---engenheiros---projetistas/construcao-civil-deve-apresentar-crescimento](http://www.feicon.com.br/pt-br/blog/construtores---engenheiros---projetistas/construcao-civil-deve-apresentar-crescimento)>. Acesso em: 01 mar. 2024.

SANTOS FILHO, Altair Oliveira et al. **A Evolução do Código Florestal Brasileiro**. 2015. 2 v. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Tiradentes, Aracaju, 2015.



### III UniSIAE - Semana Integrada de Agronomia, Análise em Desenvolvimento de Sistemas, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias

SHIGUE, Erich Kazuo. **Difusão da construção em madeira no Brasil: agentes, ações e produtos.** Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

SILVA, Ricardo Dias. **Plantando Casas: estudo da cadeia produtiva para implantação de habitação de interesse social em madeira de Pinus spp no Paraná - Brasil.** Tese (doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

SNIF: Sistema Nacional de Informações Florestais. 2024. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/os-biomas-e--suas-florestas>. Acesso em: 02 mar. 2024.v

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX.** Rio de Janeiro, Clavero, 1993.

ZANI, Antonio Carlos. **Arquitetura em madeira.** Eduel. Londrina, 2013.